

**APLIKASI ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA TERHADAP
UMUR SIMPAN SOSIS SAPI**

ARTIKEL

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Hana Nurulan Asri
12.302.368



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

APLIKASI ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA TERHADAP UMUR SIMPAN SOSIS SAPI

Hana Nurulan Asri 123020368*)
Dr. Ir. Asep Dedy Sutrisno M.Sc**) Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE ***)
*) Mahasiswa Teknologi Pangan Universitas Pasundan
) Pembimbing Utama, *) Pembimbing Pendamping

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi No.
93, Bandung, 40153, Indonesia

ABSTRACT

The purpose of this study was to get a result from the use of liquid smoke coconut shell as a preservative in a product of beef sausage that will increase shelf life, as well as to define the type of grade liquid smoke (grade I or grade II) most optimally utilized as a preservative in a product of beef sausage. The research consisted of two stages: a preliminary study to determine the shelf life of beef sausage standards based organoleptic control is 2 days at room temperature, water content of 71.03% and a total amount of microbe is $2,04 \times 10^3$ microbial colonies / gram. The main intensive search conducted for estimating the shelf life of sausage with the addition of liquid smoke at a temperature of 20°C, 25°C, 30°C, and 35°C with the measured variable are the water content and total microbial count (TPC) were processed using the Arrhenius method. The results showed that the shelf life is based on water content of beef sausage with the liquid smoke longest grade I is at a temperature of 20°C for 2.7 days while the second grade is 3.08 days, the shelf life based on the total number of microbes on beef sausages with liquid smoke grade I at a temperature of 20°C for 3.09 days and 3.12 days for grade 2. Liquid smoke better use grade 2 to the shelf life of sausage.

Keywords: Beef Sausage, Liquid Smoke, Shelf Life, Arrhenius Method

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daging segar sebagai bahan makanan relatif lebih variatif dibandingkan dengan daging olahan, tetapi daging segar merupakan media pertumbuhan yang baik untuk mikroorganisme sehingga tergolong bahan pangan yang mudah rusak (*perishable food*), oleh karena itu proses pengolahan daging segar menjadi daging olahan merupakan proses yang penting. Proses pengolahan daging selain untuk memperpanjang umur simpan daging, pengankargaman bahan pangan, tetapi juga akan meningkatkan nilai gizi serta nilai ekonomis dari produk daging olahan.

Daging diolah menjadi berbagai jenis produk olahan merupakan usaha pengawetan komoditi bahan pangan daging. Selain bertujuan mengawetkan, pengolahan daging juga merupakan usaha pengankargaman bahan pangan. Daging dapat diolah dengan cara dimasak, digoreng, disate, diasap, atau diolah menjadi produk lain yang lebih

menarik seperti *corned beef*, sosis, dendeng, dan abon sehingga daging dari hasil olahannya merupakan produk-produk makanan yang unik (Soeparno, 2005).

Menurut SNI 01-3820-1995 sosis daging adalah produk makanan yang diperoleh dari campuran daging halus (mengandung daging tidak kurang 75%) dengan tepung atau pati dengan atau tanpa penambahan bumbu dan bahan tambahan makanan yang diizinkan dan dimasukkan kedalam selubung sosis.

Asap cair merupakan hasil kondensasi dari pirolisis kayu yang mengandung sejumlah besar senyawa yang terbentuk akibat proses pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. Proses pirolisa melibatkan berbagai proses reaksi yaitu dekomposisi, oksidasi, polimerisasi, dan kondensasi. Asap cair memiliki sifat fungsional sebagai antioksidan, antibakteri dan pembentuk warna serta cita rasa yang khas. Sifat-sifat

fungsional tersebut berkaitan dengan komponen-komponen yang terdapat didalam asap cair tersebut. Asap cair memiliki kemampuan untuk mengawetkan bahan makanan karena adanya senyawa asam, derivat fenol, dan karbonil (Darmadji, 1995).

Asap cair yang digunakan adalah asap cair yang berasal dari tempurung kelapa. Asap cair tempurung kelapa merupakan hasil kondensasi asap tempurung kelapa melalui proses pirolisis pada suhu sekitar 400°C. Asap cair mengandung berbagai komponen kimia seperti fenol, aldehid, keton, asam organik, alkohol dan ester (Budijanto dkk, 2008). Berbagai komponen kimia tersebut dapat berperan sebagai antioksidan dan antimikroba serta memberikan efek warna dan citarasa khas asap pada produk pangan (Karseno, 2002).

Keuntungan penggunaan asap cair menurut Maga (1988) dalam Ayudiarti dan Sari (2010) antara lain lebih intensif dalam pemberian citarasa, kontrol hilangnya citarasa lebih mudah, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan dengan berbagai cara seperti penyemprotan, pencelupan, atau dicampur langsung dalam makanan.

Hasil uji keamanan asap cair tempurung kelapa menurut Budijanto dkk, (2008) menyatakan asap cair tempurung kelapa dikategorikan sebagai bahan yang tidak toksik dan aman digunakan untuk produk pangan, hasil ini didukung oleh identifikasi pada komponen asap cair tempurung kelapa tidak ditemukan senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrokarbon* (PAH) dan *benzo[a]pyren* yang bersifat karsinogenik.

Penulis berdasarkan hal diatas tertarik untuk melakukan penelitian tentang asap cair tempurung kelapa sebagai pengawet terhadap produk sosis sapi yang dapat meningkatkan umur simpan, dengan menghitung umur simpan produk sosis sapi metode *Arrhenius*.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penggunaan asap cair tempurung kelapa *grade I* dan *grade II* pada produk sosis sapi terhadap umur simpannya menggunakan pendekatan *Arrhenius*?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menduga umur simpan dari produk sosis daging sapi dengan penambahan asap cair tempurung kelapa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa lama umur simpan dari sosis daging sapi dengan penambahan asap cair tempurung kelapa.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi bagi konsumen maupun produsen

mengenai umur simpan dari sosis yang ditambahkan asap cair tempurung kelapa sebagai pengawetnya. Selain itu juga dapat menjadi suatu alternatif bahan pengawet alami yang dapat digunakan untuk berbagai jenis produk olahan pangan.

1.5. Kerangka Pemikiran

Asap cair atau *liquid smoke* merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan yang mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain (Yunus, 2011.)

Asap cair mengandung komponen-komponen yang bersifat bakteristatis dan bakterisidal yang dapat berperan sebagai pengawet. Senyawa yang sangat berperan sebagai antimikroba adalah senyawa fenol dan asam asetat, dan peranannya semakin meningkat apabila kedua senyawa tersebut ada bersama-sama dalam satu komponen (Darmadji, 1995).

Asap cair merupakan senyawa-senyawa yang menguap secara simultan dari reaktor panas melalui teknik pirolisis dan berkondensasi pada sistem pendingin. Asap cair dibuat melalui beberapa tahapan yaitu pirolisis, kondensasi, dan redistilasi. Kualitas, komposisi, dan komponen yang terdapat dalam asap cair dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang digunakan. Komponen utama dalam asap cair terdiri atas asam, derivat fenol, dan karbonil. Unsur-unsur kimia tersebut dapat berperan sebagai pemberi flavor (aroma), pembentuk warna, antibakteri, dan antioksidan. Asap cair dapat digunakan sebagai bahan pengawet karena sifat antibakteri dan antioksidannya. Senyawa fenol dan asam asetat dalam asap cair dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas fluorescense*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*. Senyawa fenol juga dapat berfungsi sebagai antioksidan dengan cara menstabilkan radikal bebas. Asap cair memberikan aroma yang spesifik dan kualitas warna yang lebih baik pada produk asap. Aplikasi asap cair dapat dimanfaatkan pada pengasapan belut, ikan, ataupun olahan steak ikan (Ayudiarti dan Sari, 2010).

Hasil penelitian Budjianto dkk (2008), menunjukkan bahwa senyawa-senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrokarbon* (PAH) termasuk *benzo[a]piren* tidak ditemukan pada asap cair tempurung kelapa. Tidak ditemukannya senyawa-senyawa PAH pada asap cair disebabkan karena senyawa tersebut belum terbentuk pada proses pembakaran tempurung kelapa yang dilakukan pada suhu di bawah 400°C. Secara umum, asap cair tempurung kelapa dapat digunakan sebagai bahan pengawet alternatif yang aman untuk dikonsumsi, serta memberikan karakteristik sensori berupa

aroma, warna, serta rasa yang khas pada produk pangan.

Asap memiliki kemampuan untuk mengawetkan bahan makanan karena adanya senyawa asam, fenolat dan karbonil. Komposisi kimia bahan baku sangat menentukan kualitas kimia dan sifat fungsional asap cair yang dihasilkan, dengan demikian sangat penting pemilihan bahan baku yang akan digunakan untuk produksi asap cair supaya menghasilkan asap cair yang unggul fungsinya sebagai pengawet (Yusnaini dan Rodianawati, 2014).

Asap cair saat ini telah banyak digunakan oleh industri pangan sebagai bahan pengawet, pemberi aroma, tekstur, dan citarasa yang khas pada produk pangan seperti daging, ikan, dan keju.

Menurut Aisyah dkk, (2013) penggunaan asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 0,25-6,0% mampu menghambat pertumbuhan koloni cendawan *Colletotrichum gloeosporoides* & *Fusarium oxysporum*.

Hasil penelitian Haras (2004) menyebutkan bahwa ikan cakalang yang direndam dalam asap cair tempurung kelapa 2% selama 15 menit dan disimpan pada suhu kamar mulai mengalami kemunduran mutu pada hari ke-4.

Asap cair berdasarkan informasi tentang manfaat dan penggunaan tersebut, asap cair tempurung kelapa berpotensi menjadi pengawet alternatif, disamping dapat meningkatkan tekstur, aroma, dan citarasa yang khas pada produk pangan. Penulis tertarik memanfaatkan asap cair tempurung kelapa sebagai pengawet alami pada produk sosis sapi.

1.6. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut maka diajukan hipotesis bahwa diduga penambahan asap cair tempurung kelapa dapat memperpanjang umur simpan sosis sapi.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Mei 2016 hingga Juni 2016, bertempat di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Setiabudhi No 193 Bandung

II METODELOGI PENELITIAN

2.1 Bahan dan Alat Penelitian

2.1.1 Bahan-bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sosis sapi ini adalah daging sapi bagian *inside*/kelapa yang diperoleh dari pasar Cibogo Bandung, asap cair tempurung kelapa yang diperoleh dari Toko Madaniah Yogyakarta, es batu,

tapioka, putih telur, STPP, minyak nabati, bumbu-bumbu, dan selongsong kolagen (kulit sapi) yang dapat dimakan yang diperoleh dari CV. Casingsosis, Subang.

Bahan-bahan yang digunakan dalam analisis kimia (kadar air, lemak, protein, dan karbohidrat) dan mikrobiologi (TPC) sosis sapi adalah aquades, *Potatoes Dextrose Agar* (PDA), air steril, Garam kjeldahl, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, H_2SO_4 , NaOH 30%, granula Zn, HCl 0,1 N, phenolphthalein, NaOH 0,1 N, NaOH 2,5 %, NH_4OH 6 N, N-Heksan, larutan luff's, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, H_2SO_4 , amilum, HCl 9,5 N larutan Luff Schroll, NaOH, HCl 9N, H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KIO_3 , dan alkohol 70 %.

2.1.2 Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan sosis sapi adalah *food processor*, *injection filler*, panci perebusan, pisau, baskom, timbangan, dan gelas ukur 100mL, corong, pipet, dan labu ukur 20ml.

Alat-alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah kaca arloji, *oven*, eksikator, mortal & alu, labu kjedhal, soxhlet dan timbangan digital. Alat-alat yang digunakan dalam analisis mikrobiologi adalah penangas air, erlenmeyer, pipet ukur 10mL, rak tabung reaksi, bunsen, inkubator, *tissue*, dan tabung reaksi. Alat-alat yang digunakan dalam analisis organoleptik adalah piring sampel.

2.2 Metode Penelitian

2.2.1 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan pada penelitian utama adalah penentuan umur simpan sosis sapi dengan menganalisa respon kimia dan mikrobiologi terhadap pengaruh suhu penyimpanan dan jenis asap cair tempurung kelapa (*grade* I atau *grade* II) yang disimpan selama 10 hari pada suhu berbeda-beda yaitu 20°C, 25°C, 30°C dan 35°C serta dilakukan perhitungan pendugaan umur simpan produk sosis sapi dengan penambahan asap cair berdasarkan pendekatan *Arrhenius*.

2.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan pada penelitian adalah mencari lama penyimpanan sosis sapi yang sudah dicampur asap cair tempurung kelapa, kemudian menganalisa respon kimia dan mikrobiologi. Setelah itu dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Arrhenius*. Berikut contoh tabel hasil analisis kimia dan mikrobiologi pada produk sosis sapi yang sudah dicampur asap cair tempurung kelapa dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil dari pengamatan pada percobaan ini selanjutnya akan diolah untuk menentukan umur simpan sosis sapi dengan penambahan asap cair *grade* 1 dan *grade* 2 menggunakan metode

Arrhenius, sehingga dapat diketahui implikasi penggunaan asap cair terhadap umur simpan sosis sapi.

Tabel 1. Tabel Rancangan Hasil Analisis 1

Suhu (°C)	Lama penyimpanan (hari)	Hasil Analisis					
		Kadar Air			TPC		
		Kontrol	Grade I	Grade II	Kontrol	Grade I	Grade II
20	0						
	2						
	4						
	6						
	8						
25	0						
	2						
	4						
	6						
	8						
30	0						
	2						
	4						
	6						
	8						
35	0						
	2						
	4						
	6						
	8						

Hasil dari data dalam tabel tersebut kemudian di plot kedalam bentuk kurva sehingga akan didapatkan regresi liniernya.

Persamaan regresi linier:

$$Y = a + bx$$

dengan demikian, untuk penyimpanan pada suhu 20°C, 25°C, 30°C dan 35°C persamaan regresinya adalah:

T 20°C : $y = a + bx (k=b)$

T 25°C : $y = a + bx (k=b)$

T 30°C : $y = a + bx (k=b)$

T 35°C : $y = a + bx (k=b)$

Penggunaan regresi linier akan memperoleh koefisien determinasi (r). Setiap nilai b yang diperoleh merupakan konstanta penurunan mutu (k) setiap suhu penyimpanan. Selanjutnya, apabila nilai-nilai k diterapkan dalam rumus Arrhenius, yaitu :

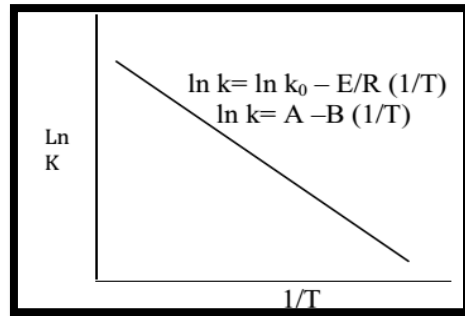
$$k = k_0 e^{-E/RT} \text{ atau } \ln k = \ln k_0 - E/RT$$

karena $\ln k_0$ dan $-E/RT$ merupakan bilangan konstanta, maka persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\ln k = A + B \cdot 1/T$$

Sehingga apabila setiap nilai k dan 1/T diplotkan dalam sebuah grafik, maka akan diperoleh

gambar sebagai berikut:

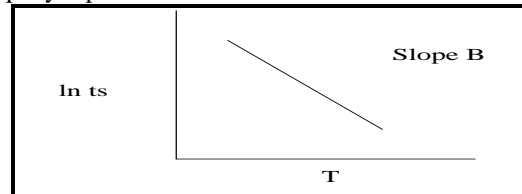


Gambar 1. Grafik hubungan $\ln k$ dengan $1/T$

Dengan demikian diperoleh besarnya nilai E dan nilai k_0 , yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} -E/R &= B \\ \ln k_0 &= A \end{aligned}$$

Apabila sudah diperoleh model diatas, dilanjutkan menghitung masa kadaluarsa (t_s) dari percobaan pada beberapa macam suhu, maka selanjutnya dapat dibuat grafik $\ln t_s$ terhadap suhu penyimpanan.



Gambar 2. Grafik hubungan masa kadaluarsa vs suhu penyimpanan

Dengan regresi linier sederhana akan diperoleh nilai slope terhadap B, selanjutnya masa kadaluarsa produk tersebut apabila disimpan pada suhu lainnya dapat diduga dengan menggunakan rumus:

$$t_s = t_0 \cdot e^{-BT}$$

dimana:

T = suhu penyimpanan (K/°C)

t_0 = masa kadaluarsa makanan jika

disimpan pada suhu 0(K/°C)

t_s = masa kadaluarsa makanan jika disimpan pada suhu T

B = slope (yang besarnya dihitung dari grafik \ln vs t_s)

Tabel 2. Tabel Rancangan Hasil Analisis 3 (Proksimat)

Analisis	Sosis Sapi		
	Kontrol	Grade I	Grade II
Protein			
Lemak			
Karbohidrat			
Air			

Analisis protein yang digunakan menggunakan metode Kjeldahl, tujuan dari analisis protein terhadap sosis sapi kontrol, sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 1, dan sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 2 untuk mengetahui pengaruh asap cair terhadap kadar protein dari produk.

Analisis karbohidrat yang digunakan menggunakan metode Luff Schrools, tujuan dari analisis karbohidrat terhadap sosis sapi kontrol, sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 1, dan sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 2 untuk mengetahui pengaruh asap cair terhadap kadar karbohidrat dari produk.

Analisis lemak yang digunakan menggunakan metode soxhlet, tujuan dari analisis lemak terhadap sosis sapi kontrol, sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 1, dan sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 2 untuk mengetahui pengaruh asap cair terhadap kadar lemak dari produk.

Analisis kadar air yang digunakan menggunakan metode gravimetri, tujuan dari analisis kadar air terhadap sosis sapi kontrol, sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 1, dan sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 2 untuk mengetahui pengaruh asap cair terhadap kadar air dari produk.

2.2.3 Rancangan Analisis

Analisis pada sosis sapi ini adalah pendugaan umur simpan berdasarkan pendekatan *Arrhenius*, sehingga dari perhitungan umur simpan tersebut didapat konstanta penurunan mutu (k) dan waktu kadaluwarsa (t_s).

2.2.4 Rancangan Respon

Rancangan respon yang akan dilakukan pada penelitian meliputi:

3.2.4.1 Respon Kimia

Analisis kimia yang dilakukan pada penelitian utama terhadap produk sosis sapi yaitu melakukan analisis kadar air dengan metode *Gravimetri*, analisis Protein dengan metode Kjeldahl, analisis Lemak metode Soxhlet, dan analisis karbohidrat metode Luff Schrools.

2.2.4.2 Respon Mikrobiologi

Analisis mikrobiologi yang dilakukan pada penelitian utama terhadap sosis sapi yaitu penentuan jumlah total mikroba *Total Plate Count* (TPC).

2.2.4.3 Respon Organoleptik

Respon organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma, dan adanya lendir. Pengujian dilakukan dengan uji mutu hedonik yang bertujuan untuk mengetahui kualitas sensori dari produk sosis sapi selama penyimpanan.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan mengetahui acuan umur simpan standar sosis sapi tanpa asap cair (kontrol) yang masih layak dikonsumsi sebagai standar umur simpan di penelitian utama. Sosis sapi tanpa asap cair (kontrol) akan disimpan pada suhu ruang dan dilakukan pengujian organoleptik dengan atribut rasa, aroma, warna, dan tekstur. Pengujian organoleptik dilakukan dengan uji hedonik terhadap 30 panelis, dimana nilai tertinggi adalah nilai yang paling disukai oleh panelis. Pengujian hedonik dilakukan sampai panelis menolak, pada saat panelis menolak maka dilakukan pengujian kimia (kadar air), dan pengujian TPC. Hasil pengujian kadar air dan TPC akan dijadikan acuan dalam penelitian utama.

Hasil dari pengamatan organoleptik pada sosis sapi menggunakan uji hedonik dengan atribut rasa, aroma, warna, dan tekstur (lendir) didapat hasil bahwa panelis sebanyak 30 orang sudah menolak pada hari ke-2 penyimpanan.

Sosis sapi (kontrol) yang sudah dilakukan pengujian organoleptik (uji hedonik) dapat disimpulkan bahwa panelis menolak produk pada hari ke-2, selanjutnya dilakukan pengujian kadar air dan pengujian TPC sosis sapi yang akan dijadikan acuan standar. Hasil pengujian kadar air dan TPC sosis sapi pada penyimpanan hari ke-2 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Kadar Air dan Total Mikroba (Pendahuluan)

Pengujian	Sosis Sapi (Kontrol)
Kadar air	71,03%
TPC	$2,04 \times 10^3$ koloni/gram

Tabel 3, maka dapat disimpulkan bahwa standar maksimal dari kandungan air pada sosis sapi adalah 71,03% dan standar maksimal total mikroba pada sosis sapi adalah $2,04 \times 10^3$ koloni/gram. Hasil ini selanjutnya akan digunakan sebagai standar pada penelitian utama.

3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama bertujuan untuk menduga umur simpan sosis sapi kontrol dan sosis sapi dengan penambahan asap cair *grade 1* dan asap cair *grade 2*. Analisis yang dilakukan yaitu menghitung jumlah total mikroba, menghitung kadar air, dan uji mutu hedonik. Langkah selanjutnya yaitu mengaplikasikan rumus *arrhenius* untuk mendapatkan umur simpan produk sosis sapi.

3.2.1 Penentuan Orde Reaksi

Sampel sosis sapi kontrol disimpan pada empat suhu yaitu 20°C, 25°C, 30°C, dan 35°C kemudian dilakukan pengamatan setiap dua hari sekali sampai hari ke 10. Nilai kadar air yang didapat akan digunakan untuk menentukan orde reaksi. Penentuan orde reaksi didasarkan pada nilai R^2 .

Hasil pengamatan nilai kadar air pada masing-masing ordo dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Hasil analisis penentuan ordo reaksi

suhu	persamaan regresi ordo 0	persamaan regresi ordo 1	R ² Ordo 0	R ² ordo 1
20	$y = 0,0209x + 0,6301$	$y = 0,0302x + 4,1467$	0,9629	0,9651
25	$y = 0,0217x + 0,646$	$y = 0,0308x + 4,1707$	0,9177	0,9181
30	$y = 0,0225x + 0,6497$	$y = 0,0319x + 4,1759$	0,8717	0,8794
35	$y = 0,025x + 0,6527$	$y = 0,0352x + 4,1804$	0,8269	0,8351

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa R² ordo 1 lebih besar dari R² ordo 0, sehingga ordo yang digunakan adalah ordo 1.

3.2.2 Penentuan Umur Simpan Berdasarkan Kadar Air

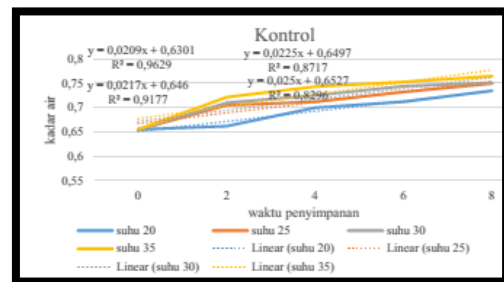
Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan pangan, kadar air sangat penting dalam menentukan keawetan bahan pangan karena berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik, perubahan kimia, enzimatik, dan mikroorganisme (Buckle et al, 2010).

Penentuan kadar air dari sosis sapi dilakukan menggunakan metode gravimetri. Kadar air sosis sapi kontrol, sosis sapi dengan penambahan asap cair *grade 1* dan *grade 2* yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, 30°C, dan 35°C kemudian dilakukan pengamatan pada hari ke-0,-2,-4,-6,-8. Hasil analisis kadar air sosis sapi dapat dilihat pada Tabel 5.

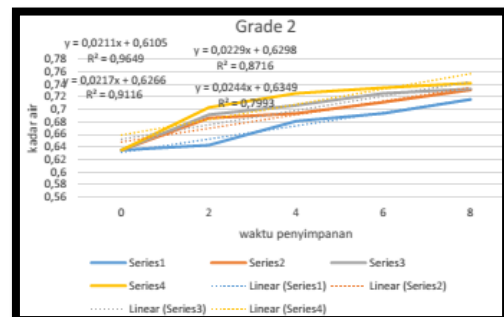
Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Air Sosis Sapi Selama Penyimpanan

Jenis Sosis	Hari	Kadar Air (%)			
		T 20°C	T 25°C	T 30°C	T 35°C
Kontrol	0	65,53	65,53	65,53	65,53
	2	66,21	70,51	71,04	72,2
	4	70,01	71,25	72,52	74,35
	6	71,25	73,24	74,45	75,32
	8	73,48	75,01	75,09	76,49
Grade 2	0	63,54	63,54	63,54	63,54
	2	64,32	68,63	69,16	70,32
	4	68,13	69,37	70,64	72,56
	6	69,37	71,14	72,57	73,44
	8	71,58	73,12	73,27	74,17
Grade 1	0	64,64	64,64	64,64	64,64
	2	65,31	69,62	70,15	71,31
	4	69,12	70,36	71,63	73,46
	6	70,36	72,13	73,56	74,43
	8	72,59	74,02	74,17	75,07

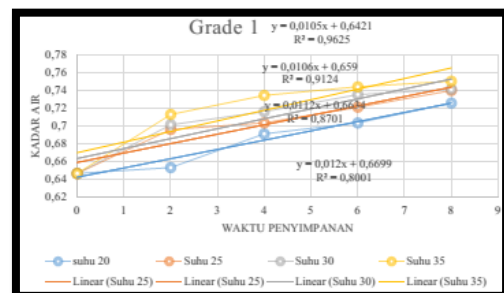
Hasil yang didapat menunjukkan terdapat peningkatan kadar air seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan serta suhu penyimpanan, selanjutnya dari data diatas dengan menggunakan teknik regresi linier dapat diperoleh persamaan regresi dan nilai koefisien determinasi (r).



Gambar 3. Kurva Kadar Air Sosis Sapi Kontrol Selama Penyimpanan



Gambar 4. Kurva Kadar Air Sosis Sapi Dengan Asap Cair Grade 2 Selama Penyimpanan



Gambar 5. Kurva Kadar Air Sosis Sapi Dengan Asap Cair Grade 1 Selama Penyimpanan

Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5 grafik menunjukkan bahwa nilai b bernilai positif dan setiap kenaikan penyimpanan suhu nilainya juga meningkat. Hal ini menunjukkan laju kadar air mengalami kenaikan selama penyimpanan, selain itu perbedaan nilai b pada setiap perbedaan suhu menunjukkan semakin tinggi suhu memiliki derajat kemiringan atau nilai slope tinggi.

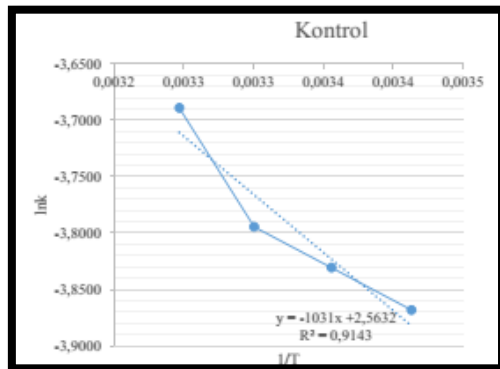
Hasil persamaan regresi linier diatas, selanjutnya bisa didapatkan nilai lnk (Tabel 6) yang selanjutnya akan diplot dengan nilai 1/T kedalam suatu grafik. Grafik hubungan lnk dan 1/T dapat dilihat pada Gambar 6, 7, 8.

Koefisien korelasi atau r adalah ukuran hubungan regresi linier antara dua variabel X dan Y untuk mengukur sejauh mana titik-titik

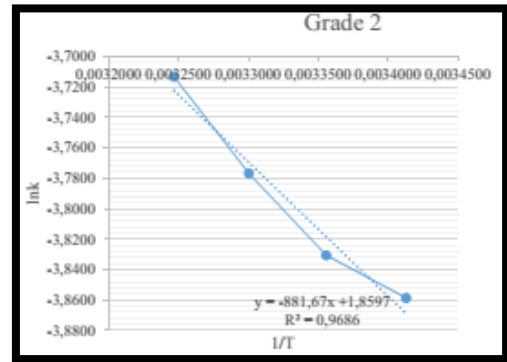
menggerombol disekitar sebuah garis lurus regresi (Arpah, 2001).

Tabel 4. Hasil perhitungan nilai lnk (kadar air)

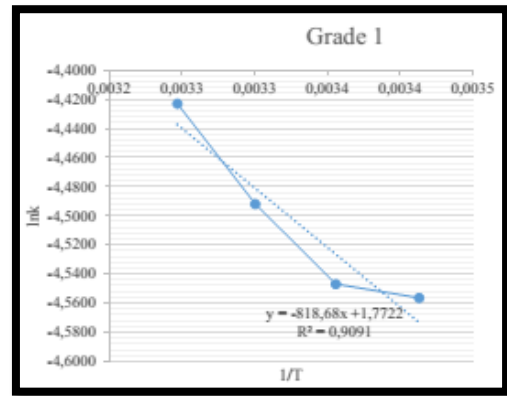
Jenis Sosis	T(K)	1/T	k	lnk
Kontrol	293	0,0034130	0,0209	-
				3,8680
	298	0,0033557	0,0217	-
				3,8304
Grade 2	303	0,0033003	0,0225	-
				3,7942
	308	0,0032468	0,0250	-
				3,6889
Grade 2	293	0,0034130	0,0211	-
				3,8585
	298	0,0033557	0,0217	-
				3,8304
Grade 1	303	0,0033003	0,0229	-
				3,7766
	308	0,0032468	0,0244	-
				3,7132
Grade 1	293	0,0034130	0,0105	-
				4,5564
	298	0,0033557	0,0106	-
				4,5469
Grade 1	303	0,0033003	0,0112	-
				4,4918
Grade 1	308	0,0032468	0,0120	-
				4,4228



Gambar 6. Grafik Hubungan Antara lnk dengan 1/T(Kadar Air) Pada Sosis Sapi Kontrol



Gambar 7. Grafik Hubungan Antara lnk dengan 1/T (Kadar Air) pada Sosis Sapi dengan Asap Cair Grade 2



Gambar 8. Grafik Hubungan Antara lnk dengan 1/T (Kadar Air) pada Sosis Sapi dengan Asap Cair Grade 1

Berdasarkan grafik hubungan lnk dan 1/T didapat konstanta penurunan mutu (k) sosis sapi dengan menggunakan rumus berikut:

$$k = k_0 \cdot e^{-E/R.T}$$

Koefesien regresi atau nilai b yang dihasilkan dari masing-masing grafik lnk terhadap 1/T menunjukkan nilai negatif yang menandakan adanya penurunan lnk kadar air oleh kenaikan suhu 1/T. Nilai a, b, dan r selanjutnya digunakan untuk menentukan konstanta laju penurunan mutu. Penurunan mutu pada parameter kadar air mengikuti ordo 1 yang kemudian akan didapatkan umur simpan (ts) sosis sapi dengan menggunakan rumus:

$$\ln \frac{Co/Ct}{k}$$

Tabel 5. Hasil perhitungan nilai k dan ts (kadar air) sosis sapi

Jenis Sosis	Suhu ^o C	Laju Penurunan Mutu k (/hari)	Ea (Kal/mol)	Umur simpan(hari)	umur simpan (jam)
Kontrol	20	0,385	2047,56	2,5	60
	25	0,408		2,4	57,6
	30	0,432		2,27	54,48
	35	0,456		2,15	51,6
Grade 2	20	0,316	1749,66	3,08	73,92
	25	0,333		2,92	70,08
	30	0,349		2,79	66,96
	35	0,366		2,66	63,84
Grade 1	20	0,36	1625,89	2,71	65,04
	25	0,377		2,59	62,16
	30	0,395		2,47	59,28
	35	0,412		2,37	56,88

Tabel 7 dapat diketahui laju penurunan mutu kadar air masing-masing suhu dan perlakuan berbeda. Konstanta laju penurunan mutu pada suhu 20°C lebih kecil dari pada suhu 25°C, suhu 25°C lebih kecil dari pada suhu 30°C, dan suhu 30°C lebih kecil dari pada suhu 35°C. Hal ini menunjukkan bahwa umur simpan sosis sapi akan lebih tahan jika disimpan pada kondisi suhu lebih rendah, semakin tinggi suhu maka konstanta laju penurunan mutu kadar air semakin tinggi mengakibatkan sosis sapi semakin cepat mengalami kerusakan.

Tabel 7 terlihat, bahwa umur simpan sosis sapi kontrol, sosis sapi *grade 1*, sosis sapi *grade 2* mengalami peningkatan umur simpan. Peningkatan umur simpan ini dapat terjadi karena adanya penghambatan pertumbuhan mikroorganisme pada sosis oleh asap cair yang ditambahkan pada sosis sapi. Senyawa dalam asap cair yang berperan menghambat kerusakan produk sosis sapi diantaranya adalah fenol yang berperan sebagai antioksidan dan anti mikroba, kemudian senyawa asam seperti asam asetat, asam propionat, dan asam butirat yang berperan sebagai zat anti bakteri.

Kenaikan kadar air bahan tidak hanya dipengaruhi oleh adanya perbedaan suhu, tetapi adanya perbedaan waktu penyimpanan dan adanya kandungan nutrisi dalam produk dapat menyebabkan mikroba melakukan aktivitasnya seperti metabolisme. Hasil dari metabolisme oleh mikroorganisme dapat menghasilkan air, sehingga kadar air dalam produk meningkat.

Kandungan air dalam bahan pangan mempengaruhi daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroba, yang dinyatakan dalam aw. Aw sangat dipengaruhi oleh kadar air dari bahan pangan (Cahyadi, 2010).

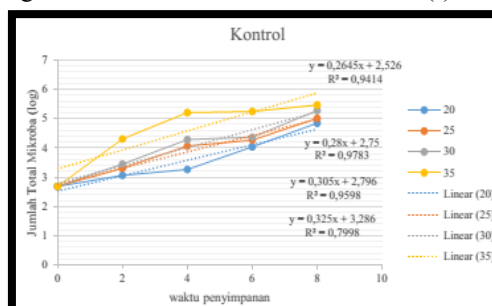
3.2.3 Penentuan Umur Simpan Berdasarkan Jumlah Total Mikroba

Penentuan jumlah total mikroba dari sosis sapi dilakukan menggunakan metode *Total Plate Count*. Jumlah total mikroba sosis sapi kontrol, sosis sapi dengan penambahan asap cair *grade 1* dan *grade 2* yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, 30°C, dan 35°C kemudian dilakukan pengamatan pada hari ke-0,-2,-4,-6,-8 dapat dilihat pada Tabel 8.

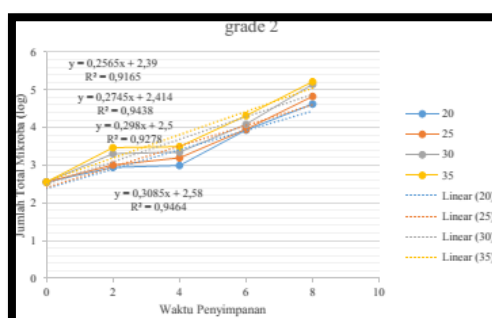
Tabel 6. Jumlah total mikroba sosis sapi selamapenyimpanan

Jenis Sosis	Hari	Jumlah Total Mikroba			
		T 20°C	T 25°C	T 30°C	T 35°C
Kontrol	0	$4,90 \times 10^2$	$4,90 \times 10^2$	$4,90 \times 10^2$	$4,90 \times 10^2$
	2	$1,18 \times 10^3$	$2,04 \times 10^3$	$2,84 \times 10^3$	$2,04 \times 10^4$
	4	$1,85 \times 10^3$	$1,18 \times 10^4$	$1,98 \times 10^4$	$1,62 \times 10^5$
	6	$1,09 \times 10^4$	$1,85 \times 10^4$	$2,35 \times 10^4$	$1,78 \times 10^5$
	8	$7,10 \times 10^4$	$1,02 \times 10^5$	$1,89 \times 10^5$	$2,94 \times 10^5$
Grade 2	0	$3,60 \times 10^2$	$3,60 \times 10^2$	$3,60 \times 10^2$	$3,60 \times 10^2$
	2	$8,90 \times 10^2$	$1,03 \times 10^3$	$2,07 \times 10^3$	$2,95 \times 10^3$
	4	$1,02 \times 10^3$	$1,59 \times 10^3$	$2,26 \times 10^3$	$3,14 \times 10^3$
	6	$8,7 \times 10^3$	$9,10 \times 10^3$	$1,22 \times 10^4$	$2,10 \times 10^4$
	8	$4,30 \times 10^4$	$6,7 \times 10^4$	$1,42 \times 10^5$	$1,67 \times 10^5$
Grade 1	0	$4,40 \times 10^2$	$4,40 \times 10^2$	$4,40 \times 10^2$	$4,40 \times 10^2$
	2	$1,13 \times 10^3$	$1,49 \times 10^3$	$1,84 \times 10^3$	$2,24 \times 10^3$
	4	$1,52 \times 10^3$	$1,09 \times 10^4$	$1,25 \times 10^4$	$1,69 \times 10^4$
	6	$9,60 \times 10^3$	$2,09 \times 10^4$	$2,27 \times 10^4$	$1,49 \times 10^5$
	8	$5,6 \times 10^4$	$7,1 \times 10^4$	$1,59 \times 10^5$	$2,47 \times 10^5$

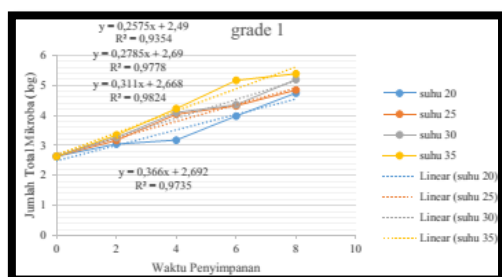
Hasil yang didapat menunjukkan terdapat peningkatan jumlah total mikroba seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan serta suhu penyimpanan. Peningkatan jumlah total mikroba karena perbedaan suhu selama penyimpanan. selanjutnya dari data diatas dengan menggunakan teknik regresi linier dapat diperoleh persamaan regresi dan nilai koefisien determinasi (r).



Gambar 9. Kurva Jumlah Total Mikroba Sosis Sapi Kontrol



Gambar 10. Kurva Jumlah Total Mikroba Sosis Sapi dengan Asap Cair Grade 2



Gambar 11. Kurva jumlah total mikroba sosis sapi dengan pasap cair grade 1

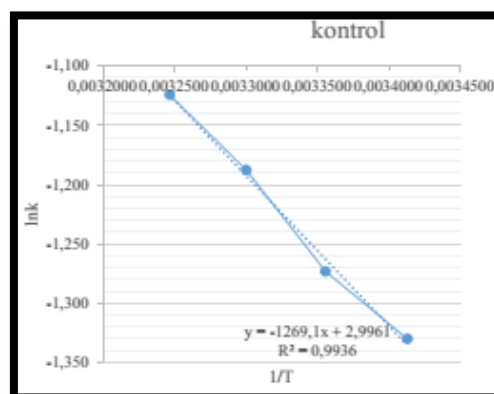
Gambar 9, 10, 11 grafik menunjukkan bahwa nilai b bernilai positif dan setiap kenaikan penyimpanan suhu nilainya juga meningkat. Hal ini menunjukkan laju pertumbuhan mikroba mengalami kenaikan selama penyimpanan di masing-masing suhu penyimpanan, selain itu perbedaan nilai b pada setiap perbedaan suhu menunjukkan semakin tinggi suhu memiliki derajat kemiringan atau nilai slope tinggi.

Persamaan linier diatas, bisa didapatkan nilai $\ln k$ (Tabel 9) yang selanjutnya akan diplot dengan nilai $1/T$ kedalam suatu grafik. Grafik hubungan $\ln k$ dan $1/T$ dapat dilihat pada Gambar 12, 13, 14.

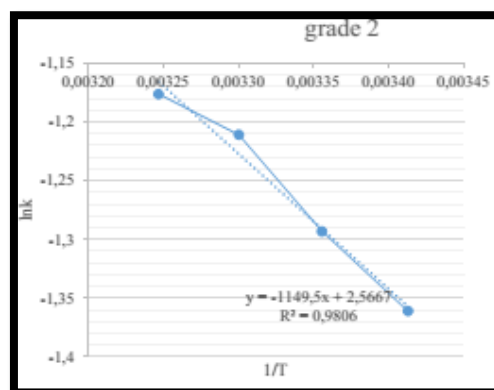
Koefisien regresi atau nilai b dari grafik $\ln k$ terhadap $1/T$ menghasilkan nilai b negatif yang menandakan adanya penurunan $\ln k$ oleh kenaikan suhu $1/T$. Nilai a , b dan r digunakan untuk menentukan konstanta laju penurunan mutu dimana b sebagai (E/R) .

Tabel 7. Hasil perhitungan nilai $\ln k$ (jumlah total mikroba) sosis sapi

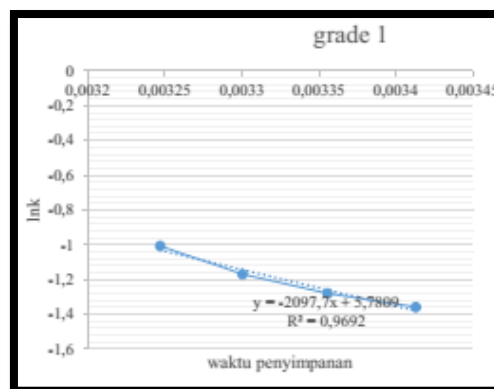
Jenis Sosis	T(K)	1/T	k	$\ln k$
Kontrol	293	0,00341	0,2645	-1,3299
	298	0,00336	0,2800	-1,2730
	303	0,00330	0,3050	-1,1874
	308	0,00325	0,3250	-1,1239
Grade 2	293	0,00341	0,2565	-1,3606
	298	0,00336	0,2745	-1,2928
	303	0,00330	0,2980	-1,2107
	308	0,00325	0,3085	-1,1760
Grade 1	293	0,00341	0,2575	-1,3567
	298	0,00336	0,2785	-1,2783
	303	0,00330	0,3110	-1,1680
	308	0,00325	0,3660	-1,0051



Gambar 12. Grafik Hubungan Antara $\ln k$ dengan $1/T$ (Jumlah Total Mikroba) pada Sosis Sapi Asap Cair Grade Kontrol



Gambar 13. Grafik Hubungan Antara $\ln k$ dengan $1/T$ (Jumlah Total Mikroba) pada Sosis Sapi dengan Asap Cair Grade 2



Gambar 14. Grafik Hubungan Antara $\ln k$ dengan $1/T$ (Jumlah Total Mikroba) pada Sosis Sapi dengan Asap Cair Grade 1

Berdasarkan grafik hubungan $\ln k$ dan $1/T$ didapat konstanta penurunan mutu (k) sosis sapi dengan menggunakan rumus berikut:

$$k = k_0 \cdot e^{-E/R \cdot T}$$

Koefisien regresi atau nilai b yang dihasilkan dari masing-masing grafik $\ln k$ terhadap

1/T menunjukkan nilai negatif yang menandakan adanya penurunan lnk oleh kenaikan suhu 1/T. Nilai a, b, dan r selanjutnya digunakan untuk menentukan konstanta laju penurunan mutu. Penurunan mutu pada parameter jumlah total mikroba mengikuti ordo 1 yang kemudian akan didapatkan umur simpan (ts) sosis sapi dengan menggunakan rumus:

$$\ln \frac{Co/Ct}{k}$$

Tabel 8. Hasil Perhitungan Nilai k dan ts (Jumlah Total Mikroba) Sosis Sapi

Jenis Sosis	Suhu ^o C	Laju Penurunan Mutu k (/hari)	Ea (kal/mol)	Umur simpan(hari)	umur simpan (jam)
Kontrol	20	0,273	2520,43	2,97	71,28
	25	0,308		2,63	63,12
	30	0,315		2,58	61,92
	35	0,352		2,30	55,20
Grade 2	20	0,248	2282,91	3,12	74,88
	25	0,257		3,00	72,00
	30	0,283		2,72	65,28
	35	0,302		2,56	61,44
Grade 1	20	0,258	2178,64	3,09	74,16
	25	0,274		2,91	69,84
	30	0,301		2,65	63,60
	35	0,327		2,44	58,56

Tabel 10 terlihat, bahwa umur simpan sosis sapi kontrol, sosis sapi *grade 1*, sosis sapi *grade 2* mengalami peningkatan umur simpan. Peningkatan umur simpan ini dapat terjadi karena adanya penghambatan pertumbuhan mikroorganisme pada sosis oleh asap cair yang ditambahkan pada sosis sapi. Senyawa dalam asap cair yang berperan menghambat kerusakan produk sosis sapi diantaranya adalah fenol yang berperan sebagai antioksidan dan anti mikroba, kemudian senyawa asam seperti asam asetat, asam propionat, dan asam butirat yang berperan sebagai zat anti bakteri.

Faktor mikrobiologi memiliki peranan sangat penting dalam penilaian mutu produk pangan karena pada beberapa jenis produk pangan cepat mengalami penurunan mutu. Didukung oleh Peleazar (2005) yang menyatakan bahwa kebanyakan bahan pangan merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Begitu pula dengan suhu dan cara penyimpanan yang berbeda. Suhu merupakan faktor ekstern bagi pertumbuhan mikroba karena setiap mikroba memiliki suhu minimum, suhu optimum dan suhu maksimum yang berbeda. Menurut Hariyadi (2014), suhu ekstrim atau tidak normal akan mempercepat terjadinya penurunan mutu produk dan sering diidentifikasi sebagai suhu pengujian umur simpan produk. Pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh suhu. Berdasarkan pada daerah aktivitas temperatur, mikroorganisme dapat dibagi menjadi tiga golongan utama yaitu :

Tabel 9. Daerah Aktivitas Temperatur Suhu Pertumbuhan Mikroba

Golongan	Minimum	Optimum	Maksimum
Psichrophil	0 ^o C	10 ^o C - 15 ^o C	30 ^o C
Mesophil	15 ^o - 25 ^o C	25 ^o C - 37 ^o C	40 ^o C - 55 ^o C
Termofil	24 ^o C - 45 ^o C	50 ^o C - 60 ^o C	60 ^o C - 90 ^o C

(Fardiaz,199).

Masing-masing mikroorganisme mempunyai suhu optimum dan maksimum untuk pertumbuhannya, hal ini disebabkan dibawah suhu optimum dan diatas suhu maksimum aktivitas mikroorganisme akan berhenti bahkan pada suhu terlalu tinggi mikroorganisme akan mati. Suhu penyimpanan makanan sangat besar pengaruhnya terhadap jenis mikroorganisme yang dapat tumbuh beserta kecepatan pertumbuhannya (Fardiaz,1992).

Suhu yang digunakan pada pengujian sosis sapi ini adalah 20^oC, 25^oC, 30^oC dan 35^oC dimana menurut Fardiaz (1992) Bakteri *Leuconostoc*, kapang dan khamir pada umumnya termasuk dalam golongan mesophil, yaitu tumbuh dengan baik pada makanan yang disimpan pada suhu kamar, pertumbuhan mikroorganisme terjadi pada suhu dengan kisaran 30^oC dan kecepatan pertumbuhan mikroorganisme meningkat lambat dengan naiknya suhu sampai mencapai kecepatan pertumbuhan maksimum dan diatas suhu maksimum kecepatan pertumbuhan menurun dengan naiknya suhu. Bakteri *Leuconostoc* merupakan bakteri yang dapat tumbuh pada suhu 15^oC - 45^oC dengan suhu optimum pertumbuhan 20^oC - 30^oC. Sehingga pada sosis sapi yang disimpan pada suhu tersebut dimungkinkan dapat rusak oleh bakteri tersebut.

Menurut Fardiaz (1992) selain rusak oleh bakteri, juga dapat dirusak oleh kapang dan khamir. Pertumbuhan kapang ditandai dengan pembentukan miselium dapat berlangsung cepat. Hal ini yang menyebabkan mikroorganisme jenis kapang lebih terlihat atau dominan dari khamir dan bakteri. Kapang umumnya bersifat aerobik, yaitu mikroorganisme yang membutuhkan oksigen, ketersediaan oksigen didapat dari permeabilitas bahan kemasan terhadap oksigendan ruang kosong dalam kemasan tersebut yang mengandung gelembung udara.

Menurut Labuza (1982), faktor- faktor yang mempengaruhi umur simpan meliputi : (a) jenis dan karakteristik produk pangan. Produk yang mengalami pengolahan akan lebih tahan lama dibandingkan produk segar. Produk yang mengandung lemak berpotensi mengalami *rancidity*, sedangkan produk yang mengandung protein dan gula berpotensi mengalami rekasi maillard (warna coklat); (b) jenis dan karakteristik bahan kemasan,

intensitas sinar (UV) menyebabkan terjadinya ketengikan dan degradasi warna.

Peningkatan jumlah mikroba pada setiap suhu penyimpanan, disebabkan karena beberapa faktor antara lain ; (1) ketersediaan nutrisi yang cukup, (2) aktivitas air (A_w) untuk media pertumbuhan mikroba, (3) ukuran kemasan atau pH dan (4) Suhu (Yudhabuntara, 2003).

Faktor lain yang berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah kandungan mikroba, selain mempengaruhi mutu produk pangan, juga menentukan keamanan produk tersebut dikonsumsi. Pertumbuhan mikroba pada produk pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya keasaman (pH), aktivitas air (a_w), kandungan nutrisi dan suhu penyimpanan (Arpah, 2001).

3.2.3 Hasil Pengujian Organoleptik Sosis Sapi

Uji organoleptik yang dilakukan pada penelitian utama menggunakan metode uji mutu hedonik yang dilakukan pada 30 panelis. Pengujian dilakukan pada hari ke-0, -2, -4, -6, -8. Atribut yang digunakan yaitu warna, aroma, dan tekstur. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui penilaian konsumen terhadap produk sosis sapi selama masa penyimpanan, dimana semakin kecil nilai yang dihasilkan berarti produk tersebut semakin tidak disukai oleh konsumen.

1. Atribut warna khas sosis sapi

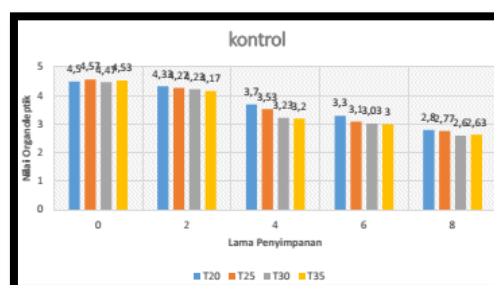
Warna merupakan indikator pertama yang dilihat oleh konsumen dalam membedakan mutu suatu produk karena warna akan sangat menarik perhatian konsumen pada saat konsumen akan membeli produk tersebut. Penentuan mutu suatu bahan makanan dapat dilakukan secara langsung dengan mempertimbangkan warna dari bahan makanan tersebut. Warna pada bahan pangan merupakan hasil dari faktor internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi perlakuan sebelum dan pasca panen. Faktor-faktor tersebut di antaranya adalah bahan pengemas, cahaya, proses pengolahan, pigmen dan zat warna yang ditambahkan, serta karakteristik fisik yang mempengaruhi kecerahan dan kekeruhan bahan pangan tersebut. Perubahan yang terjadi dipengaruhi oleh karakteristik dan transmisi kemasan yang digunakan, perubahan suhu, udara dan cahaya dari lingkungan yang saling berinteraksi dengan bahan tersebut.

Uji mutu hedonik yang menggunakan skala 1 sampai 6, dimana semakin besar skala maka penilaian panelis terhadap atribut warna khas sosis sapi berarti semakin disukai oleh panelis. Hasil nilai rata-rata uji mutu hedonik terhadap 30 panelis dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 10. Rata-Rata Uji Organoleptik Atribut Aroma pada Sosis Sapi

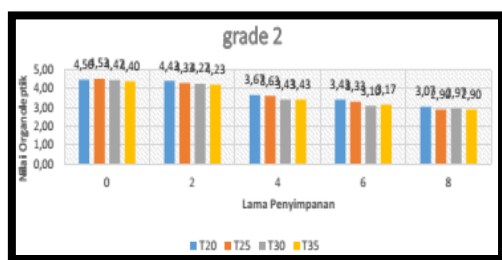
sosis	hari	T 20°C	T 25°C	T 30°C	T 35°C
kontrol	0	4,50	4,57	4,47	4,53
	2	4,33	4,27	4,23	4,17
	4	3,70	3,53	3,23	3,20
	6	3,30	3,10	3,03	3,00
	8	2,80	2,77	2,60	2,63
grade 2	0	4,50	4,53	4,47	4,40
	2	4,43	4,33	4,27	4,23
	4	3,67	3,63	3,43	3,43
	6	3,43	3,33	3,10	3,17
	8	3,07	2,90	2,97	2,90
grade 1	0	4,43	4,67	4,77	4,53
	2	4,40	4,30	4,27	4,00
	4	3,63	3,57	3,40	3,37
	6	3,50	3,27	3,23	3,23
	8	3,00	2,90	2,83	2,77

Berdasarkan nilai rata-rata diatas dapat dibuat grafik dimana terjadi penurunan mutu menurut panelis pada masing-masing suhu dan jenis sosis. Penyimpanan tidak mempengaruhi warna sosis sapi secara signifikan. Warna pada sosis sapi yang digunakan berwarna khas sosis sapi sesuai dengan warna daging sapi. Lama penyimpanan selama pengamatan pada suhu yang ditentukan tidak mengubah warna asal dari sosis sapi yang di simpan .



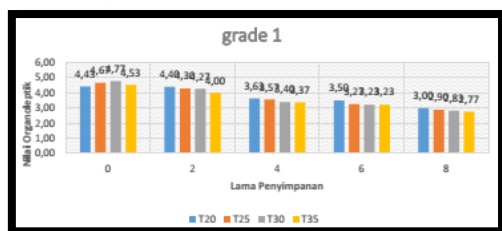
Gambar 15. Grafik Aroma pada Sosis Sapi Kontrol Selama Penyimpanan

Gambar 15 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi kontrol terhadap atribut warna khas sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. Penilaian terendah yaitu pada hari ke-8 suhu 30°C dengan nilai rata-rata 2,6.



Gambar 16. Grafik Aroma Pada Sosis Sapi dengan Penambahan Asap Cair Grade 2 Selama Penyimpanan

Gambar 16 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 2 terhadap atribut warna khas sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. Penilaian terendah yaitu pada hari ke-8 suhu 35°C dengan nilai rata-rata 2,9.



Gambar 17. Grafik Aroma Pada Sosis Sapi dengan Penambahan Asap Cair Grade 1 Selama Penyimpanan

Gambar 17 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 1 terhadap atribut warna khas sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. Penilaian terendah yaitu pada hari ke-8 suhu 35°C dengan nilai rata-rata 2,77.

2. Atribut aroma khas sosis sapi

Aroma merupakan sifat mutu yang penting untuk diperhatikan dalam penilaian organoleptik bahan pangan, karena aroma merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya terima konsumen terhadap suatu produk tanpa harus melihat produk tersebut. Uji aroma sangat penting karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian penerimaan konsumen terhadap produksi yang dihasilkan. Uji aroma merupakan salah satu uji yang penting dilakukan dalam industri pangan untuk melihat apakah produk yang dihasilkan disukai atau tidak disukai (Soekarto, 1985).

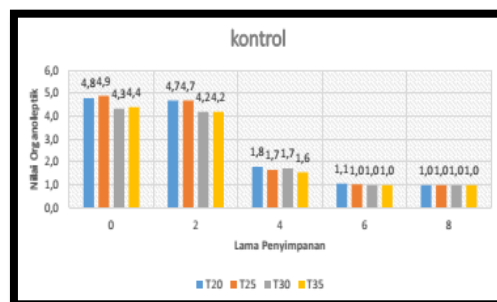
Aroma (bau) dapat dihasilkan karena adanya senyawa volatile (mudah menguap) di dalam bahan pangan dan akan dibawa oleh udara dan masuk ke rongga hidung (deMan, 1997).

Uji mutu hedonik menggunakan skala 1 sampai 6, dimana semakin besar skala maka penilaian panelis terhadap atribut aroma khas sosis sapi berarti semakin disukai oleh panelis, sebaliknya nilai paling kecil artinya tidak disukai oleh panelis. Hasil nilai rata-rata uji mutu hedonik terhadap 30 panelis dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 11. Rata-Rata Uji Organoleptik Warna pada Sosis Sapi Selama Penyimpanan

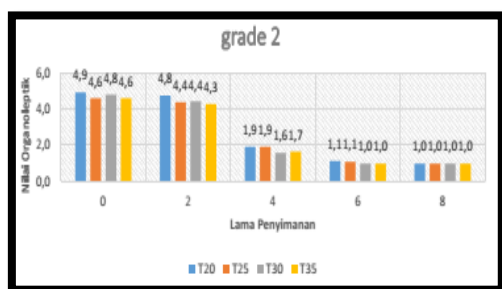
sosis	hari	T 20	T25	T30	T35
kontrol	0	4,8	4,9	4,3	4,4
	2	4,7	4,7	4,2	4,2
	4	1,8	1,7	1,7	1,6
	6	1,1	1,0	1,0	1,0
	8	1,0	1,0	1,0	1,0
grade 2	0	4,9	4,6	4,8	4,6
	2	4,8	4,4	4,4	4,3
	4	1,9	1,9	1,6	1,7
	6	1,1	1,1	1,0	1,0
	8	1,0	1,0	1,0	1,0
grade 1	0	4,5	4,5	4,6	4,5
	2	4,3	4,2	4,2	4,2
	4	1,8	1,9	1,9	1,8
	6	1,1	1,1	1,0	1,0
	8	1,0	1,0	1,0	1,0

Berdasarkan nilai rata-rata diatas dapat dibuat grafik dimana terjadi penurunan mutu menurut panelis pada masing-masing suhu dan jenis sosis.



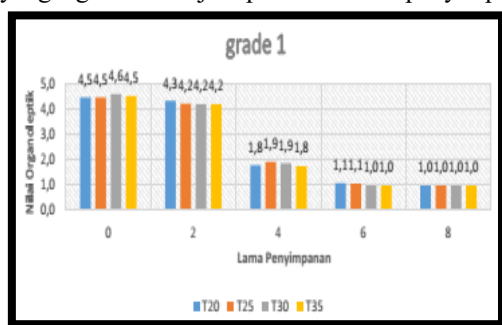
Gambar 18. Grafik Warna pada Sosis Sapi Kontrol Selama Penyimpanan

Gambar 18 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi kontrol dengan terhadap atribut aroma khas sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. Penurunan yang signifikan terjadi pada hari ke-4 penyimpanan.



Gambar 19. Grafik Warna pada Sosis Sapi dengan Penambahan Asap Cair Grade 2 Selama Penyimpanan

Gambar 19 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 2 terhadap atribut aroma khas sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. penurunan yang signifikan terjadi pada hari ke-4 penyimpanan.



Gambar 20. Grafik Warna Pada Sosis Sapi dengan Penambahan Asap Cair Grade 1 Selama Penyimpanan

Gambar 20 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi dengan penambahan asap cair grade 1 terhadap atribut aroma khas sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. penurunan yang signifikan terjadi pada hari ke-4 penyimpanan.

3. Atribut tekstur (lendir) sosis sapi

Tekstur merupakan sifat mutu yang berhubungan dengan keempukan dan kekerasan bahan, dan hal ini juga menjadi salah satu pertimbangan konsumen dalam menilai mutu bahan tersebut, sehingga konsumen berkesimpulan apakah akan menerimanya atau tidak. Nilai tekstur suatu produk dipengaruhi oleh perubahan nilai kadar air, pH, total mikroba dan tingkat kebusukan selama penyimpanan. Karena

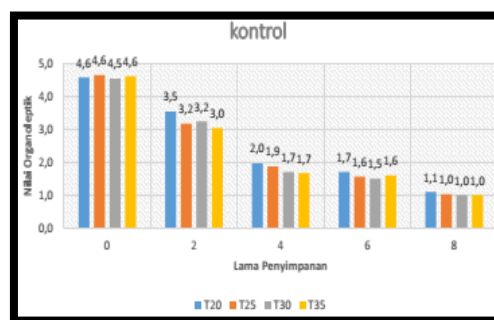
perubahan nilai-nilai tersebut semakin mengarah pada kebusukan. Uji tekstur merupakan salah satu cara pengujian untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama waktu penyimpanan terhadap tekstur sosis sapi. Tekstur dan konsistensi bahan akan mempengaruhi cita rasa suatu bahan. Perubahan tekstur bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul, karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rasa terhadap sel reseptor alfaftori dan kelenjar air liur, semakin kental suatu bahan penerimaan terhadap intensitas rasa, bau dan rasa semakin berkurang.

Uji mutu hedonik menggunakan skala 1 sampai 6, dimana semakin besar skala maka penilaian panelis terhadap atribut tekstur (lendir) pada sosis sapi berarti semakin disukai (tidak berlendir) oleh panelis. Hasil nilai rata-rata uji mutu hedonik terhadap 30 panelis dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 12. Rata-Rata Uji Organoleptik Tekstur pada Sosis Sapi Selama Penyimpanan

sosis	hari	T 20	25	30	35
kontrol	0	4,6	4,6	4,5	4,6
	2	3,5	3,2	3,2	3,0
	4	2,0	1,9	1,7	1,7
	6	1,7	1,6	1,5	1,6
	8	1,1	1,0	1,0	1,0
grade 2	0	4,6	4,6	4,5	4,5
	2	3,6	3,2	3,5	3,0
	4	2,0	2,1	1,8	1,8
	6	1,8	1,4	1,7	1,6
	8	1,2	1,1	1,0	1,0
grade 1	0	4,5	4,7	4,8	4,6
	2	3,6	3,5	3,3	3,1
	4	2,0	2,0	1,8	1,8
	6	1,5	1,8	1,8	1,6
	8	1,2	1,1	1,0	1,0

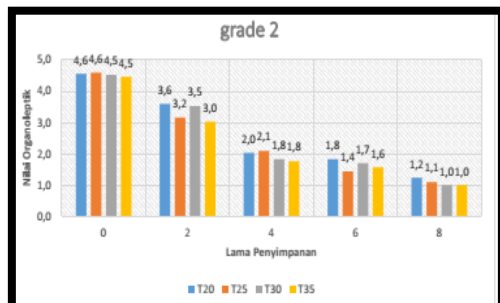
Berdasarkan nilai rata-rata diatas dapat dibuat grafik dimana terjadi penurunan mutu menurut panelis pada masing-masing suhu dan jenis sosis.



Gambar 21. Grafik Tekstur pada Sosis Sapi Kontrol Selama Penyimpanan

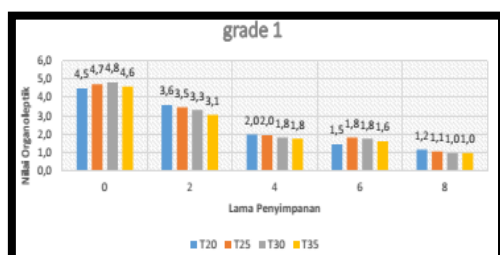
Gambar 21 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi kontrol terhadap atribut tekstur (lendir) pada sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini

disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. penurunan yang signifikan terjadi pada hari ke-4 penyimpanan, hal ini berarti pada hari penyimpanan ke-4 sosis sapi kontrol sudah mulai berlendir.



Gambar 22. Grafik Warna pada Sosis Sapi dengan Penambahan Asap Cair Grade 2 Selama Penyimpanan

Gambar 22 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi dengan penambahan asap cair *grade 2* terhadap atribut tekstur (lendir) pada sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. penurunan yang signifikan terjadi pada hari ke-4 penyimpanan, hal ini berarti pada hari penyimpanan ke-4 sosis sapi kontrol sudah mulai berlendir



Gambar 23. Grafik Warna pada Sosis Sapi dengan Penambahan Asap Cair Grade 1 Selama Penyimpanan

Gambar 23 diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada sampel sosis sapi dengan penambahan asap cair *grade 1* terhadap atribut tekstur (lendir) pada sosis sapi mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan. Penurunan ini disebabkan panelis mulai menolak atau tidak menyukai produk sosis sapi. penurunan yang signifikan terjadi pada hari ke-4 penyimpanan, hal ini berarti pada hari penyimpanan ke-4 sosis sapi kontrol sudah mulai berlendir

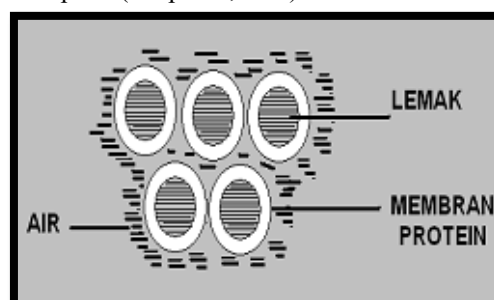
3.2.4 Analisis kimia sosis sapi

1. Analisis Protein

Analisis protein yang digunakan menggunakan metode *Kjeldahl*, berdasarkan hasil analisis kadar protein terhadap sampel sosis sapi kontrol, sosis sapi dengan penambahan asap cair *grade 1* dan *grade 2* didapat hasil berikut Tabel 15. Tabel 13. Hasil Analisis Protein pada Sosis Sapi

Analisis	Sosis Sapi		
	Kontrol	Grade 2	Grade 1
Protein %	14,97	14,63	14,52

Menurut SNI (01-3820-1995) sosis sapi memiliki kadar protein min 13%. Daging merupakan sumber protein yang bertindak sebagai pengemulsi dalam sosis. Protein yang utama berperan sebagai pengemulsi adalah myosin yang larut dalam larutan garam. Emulsi adalah suatu sistem dua fase yang terdiri atas dispersi suatu cairan atau senyawa yang tidak dapat bercampur, yang satu terdispersi pada yang lain. Cairan yang berbentuk globula-globula kecil disebut fase dispersi atau fase diskontinyu, dan cairan tempat terdispersinya globula-globula tersebut disebut fase kontinyu. Protein-protein daging yang terlarut bertindak sebagai pengemulsi dengan membungkus atau menyelimuti semua permukaan partikel yang terdispersi (Soeparno, 1994).



Gambar 24. Sistem 3 Fase Pada Emulsi Sosis

Stabilitas emulsi daging dilakukan oleh protein yang larut air yaitu protein sarkoplasmik seperti mioglobulin dan pigmen lainnya, dan yang larut dalam larutan garam yaitu protein miofibrilar seperti miosin, aktin, aktinin, α -aktinin, β -aktinin. Protein-protein tersebut bertindak sebagai emulsifier alami. Pada produk emulsi daging, emulsinya juga distabilkan oleh partikel-partikel padat yang ditambahkan pada proses pengolahannya.

2. analisis Lemak

Tabel 14. Hasil Analisis Lemak pada Sosis Sapi

Analisis	Sosis Sapi		
	Kontrol	Grade 2	Grade 1
Lemak %	41,44	42,14	42,85

Lemak dapat mempengaruhi kestabilan emulsi. Lemak menghasilkan fase dispersi

(diskontinue) dari emulsi daging sehingga lemak merupakan komponen struktural utama. Lemak yang mengandung asam lemak jenuh lebih mudah diemulsi daripada asam lemak tak jenuh. Penggunaan lemak cair (minyak) pada produk daging olahan dapat menghasilkan emulsi daging yang lebih stabil daripada minyak padat. Sosis masak harus mengandung lemak maksimum 30% (Apandi, 1993).

Pembentukan adonan sosis biasanya ditambahkan lemak baik lemak nabati maupun lemak hewani, karena disamping untuk kestabilan sosis, penambahan lemak dalam pembuatan sosis juga untuk memperoleh produk sosis yang kompak, tekstur yang empuk, dan rasa serta aroma yang lebih baik. Jumlah penambahan lemak untuk pembuatan sosis berkisar antara 5-25%. Penambahan lemak yang terlalu

sedikit akan menghasilkan sosis yang keras dan kering, sedangkan jika terlalu banyak akan menghasilkan sosis yang lunak dan keriput. Menurut *Meat Inspection Division* dan *USDA*, kandungan lemak pada sosis masak tidak melebihi 30%.

Disamping itu, lemak diperlukan untuk memberikan rasa yang enak dan gurih. Selama penggilingan daging, partikel-partikel lemak akan keluar dari jaringan dan akan terdispersi pada air yang terkandung dari daging. Terbentuknya dispersi lemak dalam air akan membentuk sistem emulsi pada daging atau sosis. Jumlah lemak yang ditambahkan selain untuk membuat emulsi juga berpengaruh terhadap peningkatan jumlah lemak yang terkandung dalam sosis (Anjarsari, 2010).

3. Analisis Karbohidrat

Tabel 15. Hasil Analisis Karbohidrat pada Sosis Sapi

Analisis	Sosis Sapi		
	Kontrol	Grade 2	Grade 1
Karbohidrat %	2,241	2,41	2,88

Karbohidrat yang terkandung pada produk sosis sapi menurut SNI (01-3820-1995) yaitu maksimal 8 %. Karbohidrat yang terkandung dalam produk sosis sapi berfungsi sebagai bahan pengisi atau *binders*. *Binder* bertujuan untuk mengabsorpsi air dalam emulsi dan menahannya selama prosesing (Apandi, 1993).

4. Analisis Kadar Air

Tabel 16. Hasil Analisis Kadar Air Padar Sosis Sapi

Analisis	Sosis Sapi		
	Kontrol	Grade 2	Grade 1
Air %	65,53	64,33	64,64

Sosis sapi merupakan salah satu produk olahan daging yang menurut SNI (01-3820-1995) memiliki kadar air maksimal 67%. Air

mempengaruhi tekstur bahan makanan. Sehingga air sangat berperan dalam mempertahankan mutu bahan makanan, karena air merupakan zat cair yang memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi. Kandungan air dalam bahan pangan sangat mempengaruhi konsistensi mutu dan keawetan bahan pangan. Kadar air mempengaruhi sifat-sifat fisik dan sifat kimia dari produk dan kerusakan produk oleh mikroorganisme serta kerusakan enzimatis lainnya.

IV KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian aplikasi asap cair dari tempurung kelapa terhadap umur simpan sosis sapi dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan asap cair dari tempurung kelapa grade 1 dan grade 2 pada produk sosis sapi berpengaruh terhadap umur simpan produk sosis sapi
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur simpan berdasarkan kadar air sosis sapi dengan asap cair grade 1 paling lama yaitu pada suhu 20°C sebesar 2,7 hari sedangkan grade 2 sebesar 3,08 hari, umur simpan berdasarkan jumlah total mikroba pada sosis sapi dengan asap cair grade 1 paling lama suhu 20°C sebesar 3,09 hari dan grade 2 sebesar 3,12 hari
3. Penggunaan asap cair tempurung kelapa grade 2 lebih dapat memperpanjang umur simpan sosis sapi 2,4 jam lebih lama dibandingkan dengan penggunaan asap cair tempurung kelapa grade 1

4.2 Saran

1. Penggunaan asap cair pada produk sosis sapi sebaiknya menggunakan konsentrasi asap cair yang berbeda-beda disetiap perlakuan
2. Penggunaan asap cair pada produk sosis sapi sebaiknya tidak perlu dilakukan pengenceran
3. Perlu dilakukan analisis bahan baku terlebih dahulu agar produk sosis yang dihasilkan dapat sesuai dengan SNI
4. Perlu dilakukan penelitian berdasarkan parameter lain terhadap umur simpan sosis sapi dengan penambahan asap cair
5. Asap cair yang digunakan dalam penelitian sebaiknya dibuat sendiri agar menghindari kesalahan dan data yang diperoleh lebih *feasible*

DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, Muchidin. (1993). **Teknologi Pengolahan Daging**. Universitas Bandung Raya, Bandung.
- Arpah. (2001). **Penentuan Kadarluarsa Produk Pangan**. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor.
- Ayudiarti, D.L., Sari., R.N. (2010). **Asap Cair dan Aplikasinya pada Produk Perikanan**. Squalen. 5(3), 101-108.
- Badan Standarisasi Nasional. (1995). **Syarat Mutu Sosis Daging**. (SNI 01-3820-1995). Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Budijanto, S., dkk. (2008). **Identifikasi dan Uji Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa untuk Produk Pangan**. Jurnal Pasca Panen. 5(1), 32-40.
- Darmadji, P. (1995). **Produksi Asap Cair dan Sifat-Sifat Fungsionalnya**. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- DeMan, J.M. (1997). **Kimia Makanan**. (Diterjemahkan: K Padmawidata). Penerbit ITB, Bandung.
- Fardiaz, Srikandi. (1992). **Mikrobiologi Pangan**. PT Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Kartika, B., (1988). **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Karseno, P. (2002). **Daya Hambat Asap Cair Kayu Karet Terhadap Bakteri Pengkontaminan Lateks**. Agritech. 21(1), 10-15.
- Labuza, T.P., (1982). **Shelf Life Dating of Foods**. Food and Nutrion Press Inc, Western Connecticut.
- Kurniasih, Dedeh. (2011). **Tips Menjaga Kualitas Makanan Beku**. Tabloid Nova. No 1213/XXV.
- Muctadi, Tien., Sugiyono., Ayustaningwarno, F. (2010). **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta, Bandung.
- Rasydta, H.P., Sunarto,W., Haryani, Sri. (2015). **Penggunaan Asap Cair dalam Tempurung Kelapa dalam Pengawetan Ikan Bandeng**. Indonesian Journal of Chemical Science. 4(1), 12-14.
- Soekarto, S.T. (1985). **Penilaian Organoleptik**. Bhata Karya Aksara, Jakarta.
- Soeparno. (2005). **Ilmu dan Teknologi Daging**. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S. (2003). **Analisis Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty, Yogyakarta.
- Syarief, Rizal., Halid, Hariyadi. (1993). **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Arcan, Jakarta.
- Yudhabuntara, D. (2003). **Pengendalian Mikroorganisme dalam Bahan Makanan Asli Hewan**. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Yusnaini., Rodianawati, Indah. (2014). **Produksi dan Kualitas Asap Cair dari Berbagai Jenis Bahan Baku**. Prosiding Sains, Teknologi, dan Kesehatan. ISSN: 2089-3582.
- Yunus, M. (2011). **Teknologi Pembuatan Asap Cair dari Tempurung Kelapa Sebagai Pengawet Makanan**. Jurnal Sains dan Inovasi. 7(1), 53-61.

